

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

528105

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

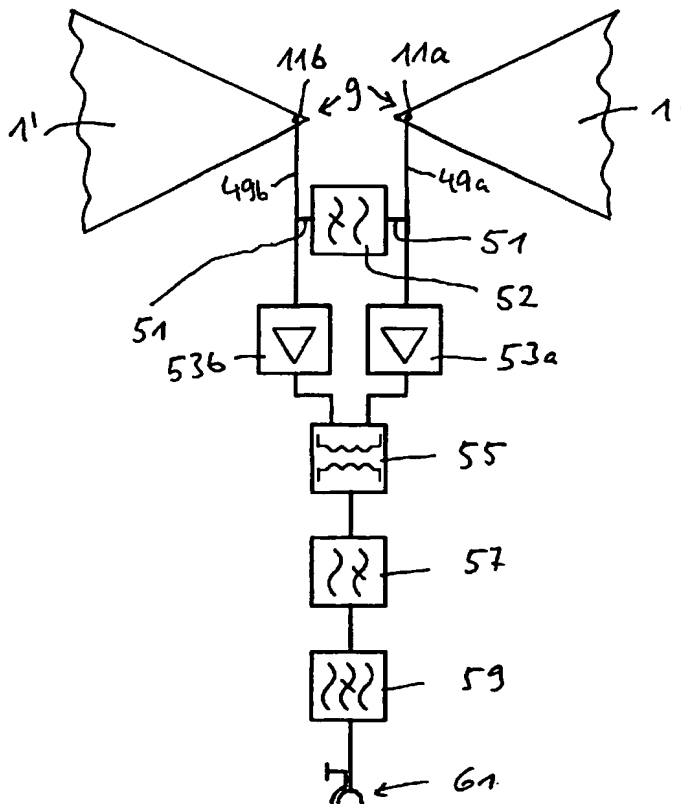
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/027929 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01Q 9/28, 23/00, 5/00, 1/22, 9/06
- (30) Angaben zur Priorität: 102 42 935.9 16. September 2002 (16.09.2002) DE
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010136
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KATHREIN-WERKE KG [DE/DE]; Anton-Kathrein-Strasse 1-3, 83022 Rosenheim (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. September 2003 (11.09.2003)
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHILLMEIER, Gerald [DE/DE]; Zillertalstrasse 63, 81373 München (DE). STADLER, Gerhard [DE/DE]; Rohretweg 14a, 83064 Raubling (DE). EXLER, Ralf [DE/DE]; Sepp-Strassberger-Strasse 26, 83059 Kolbermoor (DE). WILD,
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANTENNA ASSEMBLY COMPRISING A SURFACE DIPOLE

(54) Bezeichnung: ANTENNENANORDNUNG MIT EINEM FLÄCHENDIPOL



(57) Abstract: The invention relates to an improved antenna assembly, characterised by the following features: the opposing end regions (9) of the dipole halves (1') are each electrically connected to a respective connection line (49a, 49b); the connection lines (49a, 49b) lead to two amplifiers (53a, 53b); the outputs of both amplifiers (53a, 53b) are connected to the two inputs of a transformer (55), whose output is at least indirectly electrically connected to a connector (61), preferably a coaxial connector (61); one or more filters (51, 57, 59) are provided; the filters (51, 57, 59) are positioned between the connection lines (49a, 49b) and the connector terminal (61); the filter or filters (51, 57, 59) is/are designed to suppress mobile radio frequency ranges and/or to protect broadcasting signals.

(57) Zusammenfassung: Eine verbesserte Antennenanordnung zeichnet sich durch die folgenden Merkmale aus: die aufeinander zu weisenden Endbereiche (9) der Dipolhälften (1') sind jeweils mit einer eigenen Anschlussleitung (49a, 49b) elektrisch verbunden, die Anschlussleitungen (49a, 49b) führen zu zwei Verstärkern (53a, 53b), die Ausgänge der beiden Verstärker (53a, 53b) sind mit den beiden Eingängen eines Übertragers (55) verbunden, dessen Ausgang zumindest mittelbar mit einem Anschluss (61), vorzugsweise einem Koaxialanschluss (61), verbunden, elektrisch verbunden ist, es sind ein oder mehrere Filter (51, 57, 59) vorgesehen, die Filter (51, 57, 59) sind zwischen den Anschlussleitungen (49a, 49b) und

der Anschlussstelle (61) angeordnet, das oder die Filter (51, 57, 59) ist bzw. sind

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/027929 A1



Andreas [DE/DE]; Schmiedgasse 3, 83026 Rosenheim (DE).

(74) **Anwalt: FLACH, Dieter;** Adlzreiterstrasse 11, 83022 Rosenheim (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Antennenanordnung mit einem Flächendipol

5

Die Erfindung betrifft eine Antennenanordnung mit einem
10 Flächendipol nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Dipolantennen sind hinlänglich bekannt. Sie können zum
Empfang der unterschiedlichsten Frequenzen eingesetzt wer-
den. Die Länge der Dipolhälften hängt dabei von dem jewei-
15 ligen zu übertragenden Frequenzbereich ab.

In diesem Zusammenhang sind grundsätzlich auch Flächendi-
pole bekannt, deren Dipolhälften beispielsweise aus zwei
rechteckförmigen leitenden Dipolhälften bestehen, die
20 beispielsweise auf einem Substrat auch in Form einer Lei-
terplatine ausgebildet sein können.

Derartige Flächendipole können beispielsweise für den DVB-
T-Empfang eingesetzt werden. Sie weisen aber zum einen
25 eine für viele Anwendungsfälle nicht ausreichende Güte
und/oder vor allem keine ausreichende Breitbandigkeit auf,
vor allem dann, wenn sie in vergleichsweise kompakter
Bauweise im Verhältnis zur Betriebswellenlänge realisiert

werden sollen.

Grundsätzlich könnte daran gedacht werden, eine Antennenanordnung mit einem Flächendipol beispielsweise für das UHF-Band zu konzipieren, also für einen Frequenzbereich, der von etwa 470 MHz bis 862 MHz reicht.

Würde man demgegenüber eine Flächenantenne für das VHF-Band konzipieren wollen, also beispielsweise für einen Frequenzbereich von 160 MHz bis 230 MHz, so würden derartige Antennen enorm groß gebaut werden müssen.

Eine gattungsbildende Antennenanordnung ist aus der DE 34 05 044 C1 bekannt geworden. Sie umfasst einen Flächendipol, dessen Dipolhälften mit spitz aufeinander zu laufenden Endbereichen versehen ist. Dort ist jeweils eine Anschlussleitung angeschlossen, die zu zwei Verstärkern führt. Die Ausgänge der Verstärker sind dann über einen Übertrager in Form eines Summiergliedes zusammengeschaltet und mit einer gemeinsamen Anschlussstelle vorzugsweise in Form eines Koaxialanschlusses verbunden.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Antennenanordnung mit einem Flächendipol zu schaffen, insbesondere für den DVB-T-Betrieb. Dabei soll die erfindungsgemäße Antenne vergleichsweise klein aufgebaut sein und bevorzugt in zwei Frequenzbändern betreibbar sein, nämlich beispielsweise in dem UHF-Band und in dem VHF-Band. Die Antenne soll dabei aber auch für einen störungsfreien Betrieb geeignet sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausge-

staltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

5 Es muss als durchaus überraschend bezeichnet werden, dass mit der erfindungsgemäßen Lösung es erstmals möglich gemacht worden ist, eine Antennenanordnung mit einem Flächendipol zu konzipieren, der vergleichsweise klein dimensioniert ist, um dabei insbesondere nicht nur für den UHF-Bereich, sondern auch für den VHF-Bereich eingesetzt werden kann. Gerade für den zuletzt genannten Bereich ist es dabei überraschend, dass dies mittels einer vergleichsweise klein dimensionierten Antenne realisiert werden kann.

15 Die erfindungsgemäße Antennenanordnung besteht wie beim Stand der Technik auch aus einer aktiven Antenne mit einer Verstärkeranordnung. Jede Dipolhälfte ist dabei an den aufeinanderzuweisenden (in der Mitte liegenden) Dipolenden mit einer separaten Anschlussleitung versehen, in der 20 jeweils ein Verstärkerbaustein angeordnet ist.

Allerdings war es nicht möglich, eine Antennenanordnung mit einem Flächendipol zu konzipieren, die gute Empfangswerte für zwei derartige getrennte Frequenzbänder beispielsweise im UHF- und im VHF-Bereich aufweist und die 25 mit kleiner Bauweise vor allem für den DVB-T-Betrieb eingesetzt werden kann.

Die erfindungsgemäße Antenne weist dabei derart gute Eigenschaften auf, als wenn sie aus zwei getrennten Einzelantennen bestehen würde, von denen eine Einzelantenne beispielsweise zum Empfang des VHF-Bandes und die andere Einzelantenne zum Empfang des UHF-Bandes optimiert wäre!

Die erfindungsgemäße Antenne ist dabei auf ein minimales Rauschen hin optimiert. Dies wird durch das weitere überraschende Merkmal realisiert, dass jeder Dipolhälfte zunächst eine eigene Verstärkerstufe zugeordnet ist. Die
5 Ausgänge der Verstärkerstufen sind dann zusammengeführt, wobei hier in einer bevorzugten Ausführungsform sich eine koplanare Leitung anschließt, die zu einem Koaxialkabelanschluss führt.

10 Die erfindungsgemäße Antenne zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eine und vorzugsweise mehrere Filteranordnungen oder Filterbausteine vorgesehen sind, mit denen eine Unterdrückung bestimmter im optimalen Betrieb behindernder Frequenzen möglich wird. Derartige zu unterdrückende Frequenzbänder können beispielsweise Radiofrequenz-
15 bänder sein oder aber auch bestimmte Mobilfunk-Frequenzbänder.

In einer bevorzugten Variante gemäß der vorliegenden Erfindung ist dabei ferner vorgesehen, dass die Anschlussleitungen, also die Leitungen zwischen den Endbereichen der Dipolhälften und dem jeweils nachgeordneten Verstärker eine kapazitive Ankoppelung aufweisen, also mit anderen
20 Worten eine Kapazität. Dadurch wird u.a. auch noch die elektromagnetische Verträglichkeit verbessert (verbesserter EMV-Schutz).
25

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist dabei ferner vorgesehen, dass zwischen den beiden Dipolhälften und damit zwischen den beiden Eingängen der beiden Verstärkerstufen noch ein Hochpass-Filter vorgesehen ist. Dabei kann das Hochpass-Filter direkt zwischen den Aus-
30

gängen der Dipolhälften elektrisch angeschlossen sein, also noch vor den bevorzugt vorgesehenen und in den Anschlussleitungen integrierten Kapazitäten. Dieses Hochpass-Filter kann aber auch an anderer Stelle angeschlossen sein, nämlich an jenen Abschnitten der beiden Anschlussleitungen, die zwischen den beiden in den Anschlussleitungen vorgesehenen Kapazitäten und den nachfolgenden Verstärkern liegen. In beiden Fällen wird durch die erwähnten Kapazitäten in den beiden Anschlussleitungen die Wirkung des Hochpass-Filters noch verbessert.

Schließlich hat es sich auch als günstig erwiesen, die beiden Verstärkerstufen über einen Übertrager auf eine gemeinsame Ausgangsleitung zusammenzuführen. Bevorzugt wird hierzu ein 1:1-Übertrager eingesetzt, beispielsweise ein Guanella-Überträger.

Eine weitere günstige Verbesserung lässt sich dadurch erzielen, dass beispielsweise zwischen dem coaxialen Anschluss der Antennenanordnung und den beiden Verstärkerstufen, bevorzugt zwischen coaxialem Anschluss und dem erwähnten Übertrager, zunächst ein Tiefpassfilter (GSM-Filter) angeordnet ist, dem dann noch eine Bandsperre, d.h. ein Bandsperrfilter, folgen kann. Durch das erwähnte Tiefpassfilter kann sichergestellt werden, dass problemlos im Raum telefoniert werden kann, d.h. mit Mobilfunk- oder sog. Handys telefoniert werden kann, ohne dass diese Frequenzen durch die erwähnte Indoor-Antenne empfangen und die entsprechenden Signale auf den coaxialen Anschluss gelangen können. Das erwähnte Bandsperrfilter kann bevorzugt im Bereich beispielsweise von 230 MHz bis 470 MHz liegen und dient dazu, diesen allgemein frei gehaltenen und für verschiedene Dienste offenen Frequenzbereich ab-

zuschirmen. In diesem Frequenzbandbereich werden frei nutzbare Steuerungsfrequenzen für elektrische Geräte etc. abgewickelt.

5 Die erfindungsgemäße Antenne weist trotz der flächenhaft ausgebildeten Dipolstruktur ein fast optimales Rundstrahlverhalten auf. Sie eignet sich vorzüglich für einen Indoor-Betrieb, vor allem für den DVB-T-Empfang von Rundfunk-und Fernsehprogrammen.

10

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich nachfolgend aus den erläuterten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im Einzelnen:

15 Figur 1 : eine schematische Draufsicht auf die erfindungsgemäße Antenne;

20 Figur 2 : eine frontseitige Ansicht auf die Antenne parallel zur Ebene des Substrats, jedoch unter Weglassung des Koaxialkabelanschlusses und der elektrischen Leitung und Bauelemente, die elektrisch mit den aufeinander zu weisenden Anschlussstellen der Dipolhälften verbunden sind;

25

Figur 3 : eine vergrößerte Draufsicht auf die Verstärker- und Anschlussanordnung, über die die Dipolhälften mit einem koaxialen Anschluss in Verbindung stehen;

30

Figur 4 : eine zu Figur 3 leicht abgewandelte Ausführungsform der Erfindung mit zusätzlichen Kapazitäten in den beiden, von den

Dipolhälften ausgehenden Anschlussleitungen;
und

Figur 5 : eine zu Figur 4 nochmals geringfügig abgewandelte Ausführungsform, bei der das Hochpass-Filter zwischen den beiden Anschlussleitungen geschaltet ist, allerdings nicht vor, sondern nach den Kapazitäten.

10

In Figur 1 ist in schematischer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung in Form eines Flachdipols 1 mit zwei Dipolhälften 1' gezeigt, die sich in Längsrichtung 3 erstrecken.

15

Der Flächendipol 1 umfasst dazu leitende Flächenelemente 5 für die Dipolhälften 1', die bevorzugt auf einem Substrat 7, insbesondere in Form einer Leiterplatte 7' ausgebildet sein können.

20

Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 sind die eigentlichen Dipolhälften 1' dreieckförmig gestaltet und sind so ausgerichtet, dass ihre Spitzen aufeinander zu weisen. Die Dipolhälften 1' weisen dabei eine Länge L und an ihrer Basis eine Breite B in der Erstreckungsebene E der Dipolhälften 1' auf.

25

An den beiden aufeinander zuweisenden, innenliegenden Enden 9 der Dipolhälften 1' sind die beiden Einspeisestellen 11a und 11b zur Einspeisung in die jeweilige Dipolhälfte 1' vorgesehen (Figur 3).

30

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist an den gegenüberlie-

genden, d.h. außenliegenden Enden 13 der Dipolhälften 1' zur Verbesserung der Breitbandigkeit und/oder zur Verbesserung der Güte der Antenne sogenannte Dachkapazitäten 1" ausgebildet, die im gezeigten Ausführungsbeispiel für sich genommen Rechteckstruktur aufweisen und dabei rechtwinklig zur Längserstreckung 3 des Flächendipoles 1 verlaufen. Die Überstände 16 der Dachkapazitäten 1", also das Maß, mit welchem die Dachkapazitäten 1" über die Seitenbegrenzungskanten 17 der Dipolhälften 1' überstehen, kann zur Optimierung unterschiedlich gewählt werden. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind diese Überstände 16 zum einen nur jeweils auf einer Seite (nämlich auf der gleichen Seite gegenüber den Dipolhälften 1') vorgesehen und zum anderen kleiner als das Längsmaß der Dipolhälften 1' ohne die Dachkapazitäten 1". Andererseits weisen die Überstände ein Erstreckungsmaß in Querrichtung zur Längsrichtung des Flächendipols 1 auf, welches größer als 10%, vorzugsweise größer als 20%, im gezeigten Ausführungsbeispiel etwa um 20% bis 60%, insbesondere um 40 % des Längserstreckungsmaßes einer Dipolhälfte 1' entspricht. Die Breite der Dachkapazitäten 1" ist im gezeigten Ausführungsbeispiel vergleichsweise schmal gehalten und beträgt vorzugsweise weniger als 20 %, insbesondere weniger als 10 % oder sogar weniger als 5 % der Länge L einer Dipolhälfte.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und 2 zeigt auch, dass die Dipolhälften 1" bevorzugt symmetrisch zu einer quer verlaufenden Symmetrieebene 27 angeordnet sind.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind diese Dipolhälften 1' von innen zu ihrem äußeren Ende kontinuierlich breiter werdend ausgebildet, so dass ihre Seiten-

begrenzungskanten 17 von innen nach außen divergierend verlaufen. Der Winkel, mit dem die Seitenbegrenzungskanten 17 bezüglich jeder Dipolhälfte 1' divergieren, kann beispielsweise um 30° betragen. Bevorzugt werden Werte von 10° bis 50°, insbesondere 20° bis 40° verwendet. Es ergibt sich von daher für die Dipolhälften 1' von oben eine dreiecks- bzw. trapezförmige Struktur. Die Dachkapazitäten 1" sind ebenfalls wieder bevorzugt am äußeren Ende vorhanden und stehen dann möglicherweise nur in geringerem Maße über das außenliegende breite Ende der Dipolhälften 1' seitlich über. Abweichend von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind aber auch andere Formen für die Dipolhälften möglich. So kann beispielsweise auf die innenliegenden, aufeinander zu weisenden Spitzen 9 verzichtet werden, so dass die Form eher trapezförmig gestaltet wäre und so innen aufeinander zu liegend eher annähernd gerade Begrenzungskanten ausgebildet sind. Darüber hinaus müssen die Begrenzungskanten 17 der Dipolhälften auch nicht gerade verlaufend ausgebildet sein. Sie können vielmehr von einer stärker divergierenden Winkel in einen weniger divergierenden Winkel gegebenenfalls auch mehrfach verändernd verlaufen.

Schließlich ist sogar denkbar, die Dipolhälften 1' mit rechteckförmiger Struktur zu versehen, so dass zwei in Längsrichtung 3 nebeneinander angeordnete rechteckförmige Flächenelemente 5 als Dipolhälften verwendet werden. Von daher ist ersichtlich, dass grundsätzlich unterschiedlichste Formgebungen für die Dipolhälften 1' möglich sind, wobei die gewählte dreieck- bis trapezförmige Gestaltung bevorzugt verwendet wird.

Anhand von Figur 3 ist ebenfalls zu ersehen, dass in einem

sich längs erstreckenden Bereich in etwa symmetrisch der Symmetrieebene 27 folgend zwei Verstärkerstufen und eine zu einem Koaxialkabelanschluss führende koplanare Anschlussleitung vorgesehen, auf die nachfolgend unter Bezugnahme auf Figur 3 eingegangen wird.

Anhand von Figur 3 sind schematisch nochmals die beiden Dipolhälften 1' teilweise dargestellt, die im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 dreieckförmig gestaltet sind und mit ihrer Spitze aufeinander zu verlaufend symmetrisch zur Vertikalsymmetrieebene 27 ausgerichtet sind.

Genau am vordersten, d.h. am jeweils nächsten zueinander liegenden Punkt 9 der beiden Dipolhälften 1' liegt dann die Einspeisestelle 11a und 11b, die über Anschlussleitungen 49a und 49b sowie eine Verbindungsleitung 51 miteinander verbunden sind, und zwar unter Zwischenschaltung eines Hochpass-Filters 52. Dieses Hochpass-Filter dient dem Schutz der Verstärkereingänge insbesondere vor starken UKW-Sendern (87 Mhz bis 108 Mhz) und anderen Funkdiensten insbesondere unterhalb von 160 Mhz.

Über die Anschlussleitung 49a und 49b wird das über die beiden Dipolhälften 1' empfangene Signal jeweils einer der einzelnen Dipolhälften 1' zugeordneten getrennten Verstärkerstufe 53a bzw. 53b über die Anschlussleitungen 49a und 49b zugeführt. Um eine möglichst rauscharme Ausführung der Antennenanordnung zu gewährleisten, sind die aufeinander zu weisenden Endbereiche 9 der Dipolhälften 1' jeweils möglichst direkt mit je einem Verstärker 53a, 53b elektrisch verbunden. Diese Verbindung kann über möglichst kurze Anschlussleitungen 49a und 49b erfolgen. Bevorzugt soll sich die Länge dieser Anschlussleitungen im Bereich

- von 0,2 cm bis 3 cm, insbesondere zwischen 0,5 cm und 1,5 cm bewegen. Alternativ ist auch eine Anbindung zwischen den Endbereichen 9 der Dipolhälften 1' und den Eingängen der Verstärker 53a und 53b über eine Kapazität möglich.
- 5 Diese Kapazität kann unter Verwendung eines diskreten Bauteiles realisiert werden. Alternativ ist es auch möglich, die Kapazität auf dem Substrat (Leiterplatte) in gedruckter Form umzusetzen.
- 10 Der Ausgang beider Verstärkerstufen 53a, 53b werden dann den beiden Eingängen eines Übertragers 55 zugeführt, der vorzugsweise aus einem 1:1-Übertrager (beispielsweise einem sog. Guanella-Übertrager) besteht.
- 15 Der Ausgang des Übertragers 55 ist dann in Reihe mit einem Tiefpassfilter 57 (einem sog. GSM-Filter zur Unterdrückung von im Handy-Funkbereich genutzten Frequenzen) und einer nachfolgenden Bandsperre, also einem Bandsperrfilter 59, geschaltet, der dann mit einem Koaxialanschluss 61 elek-
- 20 trisch verbunden ist. Das Tiefpassfilter 57 dient insbesondere der Unterdrückung von Mobilfunkfrequenzbereichen, insbesondere den GSM-Frequenzen. Demgegenüber kommt dem Bandsperrfilter 59 die Aufgabe zu, den Bereich zwischen den beiden Bändern, also im gezeigten Ausführungsbeispiel
- 25 dem Bereich vorzugsweise zwischen 230 MHz bis 470 MHz zu unterdrücken. Nur der Vollständigkeit halber wird angemerkt, dass grundsätzlich die Reihenfolge der Schaltung des Tiefpassfilters 57 und des Bandsperrfilters 59 auch
- 30 abweichend von der Darstellung gemäß Figur 3 in umgekehrter Reihenfolge zwischen dem Übertrager 55 und der koaxialen Anschlussstelle 61 erfolgen kann.

Die Übertragungsstrecke von den Dipolhälften 1' bis zum

Übertrager 55 ist somit näherungsweise symmetrisch aufgebaut. Die Impedanz ist frequenzabhängig. Auf der Übertragungsstrecke vom Ausgang des Übertragers bis zur koaxialen Einspeisestelle 61 beträgt die Impedanz bevorzugt
5 75 Ohm, wobei die koplanare Übertragungsstrecke unsymmetrisch aufgebaut ist.

Die gesamte Anordnung ist in einem rechteckförmigen, in etwa sich längs der Symmetrieebene erstreckenden Bereich
10 63 auf dem Träger, dem Substrat oder der Platine 63 untergebracht. Die beiden Dipolhälften 1' können gemeinsam mit den Leitungsabschnitten der Verstärker- und Übertragungsstufe in dem Bereich 63 bezogen auf das Substrat, der Leiterplatine etc. auf der gleichen Seite ausgebildet
15 sein. Die Verstärkerstufe mit ihren Leitungsabschnitten kann aber auch auf der gegenüberliegenden Seite des Substrates, d.h. gegenüberliegend zu den entsprechend leitenden Flächenabschnitten der Dipolhälften ausgebildet sein.

20 Das Substrat 7 selbst kann aus unterschiedlichen Materialien, beispielsweise Kunststoffmaterial, vergleichbar herkömmlichen Leiterplatten, aber auch aus demgegenüber noch kostengünstigeren noch einfacheren Materialien, wie Kartonmaterial, Pappe etc., bestehen.

25 Die für den DVB-T-Empfang geschilderte Antenne kann beispielsweise für den VHF- wie den UHF-Empfang eingesetzt werden. Sie ist dabei höchst kompakt aufgebaut und weist eine Länge quer zur Symmetrieebene 27 von beispielsweise
30 weniger als 30 cm, gegebenenfalls sogar weniger als 20 cm, beispielsweise um 15 cm auf. Die Quererstreckung parallel zur Symmetrieebene 27 kann noch geringer ausfallen.

Wird die in Figur 1 dargestellte Antenne mit ihrer in Figur 1 unten liegenden Kante auf einer horizontalen Fläche aufgestellt, so ist sie zum Empfang für horizontal polarisierte Signale geeignet. Wird sie demgegenüber um
5 90° zu Figur 1 verdreht aufgestellt, also parallel zu ihrer außenliegenden Basiskante der Dipolprofilhälften, so ist sie zum Empfang vertikal polarisierter Signale geeignet.

10 Nachfolgend wird auf Figur 4 Bezug genommen.

Figur 4 zeigt ein nur geringfügig gegenüber den Figuren 1 bis 3 abgewandeltes Ausführungsbeispiel. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 sind die beiden Dipolhälften
15 1' nicht spitz aufeinanderzu laufend, sondern vom Prinzip her rechteckförmig gestaltet wiedergegeben. Die Form der Dipolhälften kann allgemein eine geeignete Form aufweisen, beispielsweise in Draufsicht eine n-polygonale Form.

20 Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 sind ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3 von den Anschlusspunkten 11a und 11b ausgehend Anschlussleitungen 49a und 49b vorgesehen, die zu den Eingängen der jeweiligen Verstärker 53a bzw. 53b in der jeweiligen An-
25 schlussleitung 49a bzw. 49b führen. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind die beiden Verstärker 53a und 53b wiederum mit den beiden Eingängen eines Übertragers 55 verbunden, dessen gemeinsamer Ausgang über ein Tiefpassfilter 57, beispielsweise ein GSM-Filter sowie eine nach-
30 folgende Bandsperre 59 mit einer Anschlussstelle 61, vorzugsweise einer Koaxialanschlussstelle 61 verbunden ist.

In diesem Ausführungsbeispiel sind ebenfalls wiederum die

beiden Dipolhälften 1' über ein Hochpass-Filter 52 miteinander verbunden.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist nunmehr in
5 Ergänzung zu dem vorausgegangenen Ausführungsbeispiel in jeder Anschlussleitung 49a und 49b zusätzlich noch eine kapazitive Ankopplung 71a bzw. 71b, also allgemein eine Kapazität 71a bzw. 71b zwischengeschaltet (z.B. jeweils in Form eines Kondensators).

10

Das Hochpass-Filter 52 ist gemäß Figur 4 vor den Kapazitäten 71a und 71b zwischen den beiden Anschlussleitungen 49a und 49b geschaltet.

15 Diese zusätzlich erwähnte Kapazität 71a bzw. 71b ist auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 vorgesehen. Das Hochpassfilter 52 ist bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls wieder zwischen den beiden Anschlussleitungen 49a und 49b geschaltet. Der Unterschied zu Figur 4 besteht
20 allein darin, dass das Hochpassfilter 52 in diesem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 jeweils in jenem Streckenabschnitt der Anschlussleitungen 49a bzw. 49b zugeschaltet ist, der zwischen dem Ausgang der jeweils zugehörigen Kapazität 71a und dem Eingang des nachfolgenden Verstärkers 49a bzw. dem Ausgang der Kapazität 71b und dem Eingang des nachfolgenden Verstärkers 53b liegt. Dadurch soll
25 nur verdeutlicht werden, dass das Hochpass-Filter 52 an unterschiedlichen Stellen zwischen den beiden Anschlussleitungen 49a und 49b zugeschaltet sein kann.

30

Aus den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 4 und 5 ist also zu ersehen, dass eine Verbesserung dadurch gegeben ist, dass die Anschlussleitungen 49a, 49b jeweils

zumindest eine Kapazität aufweisen und/oder die Endbereiche 9 der Dipolhälften 1' mit dem jeweils nachgeordneten Verstärker 53a, 53b über eine kapazitive Ankopplung (Kapazität) verbunden sind.

5

10

Ansprüche:

15 1. Antennenanordnung mit einem Flächendipol, der vorzugsweise auf einem Substrat (7) angeordnet ist, mit folgenden Merkmalen

- die aufeinander zu weisenden Endbereiche (9) der Dipolhälften (1') sind jeweils mit einer eigenen
20 Anschlussleitung (49a, 49b) elektrisch verbunden,
- die Anschlussleitungen (49a, 49b) führen zu zwei Verstärkern (53a, 53b),
- die Ausgänge der beiden Verstärker (53a, 53b) sind mit den beiden Eingängen eines Übertragers (55)
25 verbunden, dessen Ausgang zumindest mittelbar mit einem Anschluss (61), vorzugsweise einem Koaxialanschluss (61), verbunden, elektrisch verbunden ist,

gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Merkmale:

- 30 - es sind ein oder mehrere Filter (51, 57, 59) vorgesehen,
- die Filter (51, 57, 59) sind zwischen den Anschlussleitungen (49a, 49b) und der Anschlussstelle (61) angeordnet,

- das oder die Filter (51, 57, 59) ist bzw. sind zur Unterdrückung von Mobilfunkfrequenzbereichen und/oder als Schutz für Rundfunksignale vorgesehen, und
- 5 - vorzugsweise weisen die Anschlussleitungen (49a, 49b) jeweils zumindest eine Kapazität (71a, 71b) auf und/oder vorzugsweise sind die Endbereiche (9) der Dipolhälften (1') mit dem jeweils nachgeordneten Verstärker (53a, 53b) über eine kapazitive
10 Ankopplung (71a, 71b) verbunden.

2. Antennenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussleitungen (49a, 49b) über eine Verbindungsleitung (41) miteinander verbunden sind, und
15 zwar unter Zwischenschaltung eines Hochpass-Filters (52).

3. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass den beiden Verstärkern (53a, 53b) in der Strecke zum Anschluss (61) ein Tiefpassfilter
20 (57) insbesondere zur Unterdrückung von Handy-Frequenzen zwischengeschaltet ist.

4. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Ausgängen der
25 beiden Verstärker (53a, 53b) und einer Anschlussstelle (61) ein Bandsperrfilter (59) geschaltet ist, wobei das Bandsperrfilter (59) vorzugsweise dem Tiefpassfilter (57) nachgeschaltet ist.

30 5. Antennenanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Tiefpassfilter (57) und/oder das Bandsperrfilter (59) nach dem Übertrager (55) und vor der Anschlussstelle (61) vorgesehen sind.

6. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aufeinander zu weisenden Endbereiche (9) der Dipolhälften (1') jeweils möglichst direkt mit je einem Verstärker (53a, 53b) elektrisch verbunden sind.

7. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussleitungen (49a, 49b) zwischen den Endbereichen (9) der Dipolhälften (1') und den nachgeordneten Verstärkern (53a, 53b) eine Länge aufweisen, die im Bereich von 0,2 cm bis 3 cm, insbesondere zwischen 0,5 cm und 1,5 cm liegt.

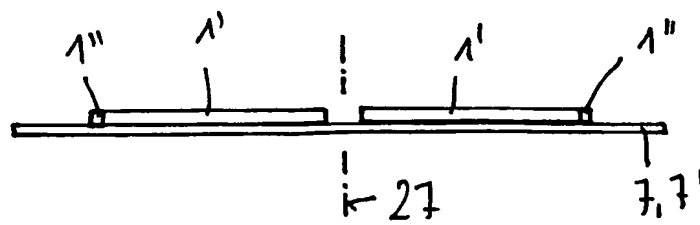
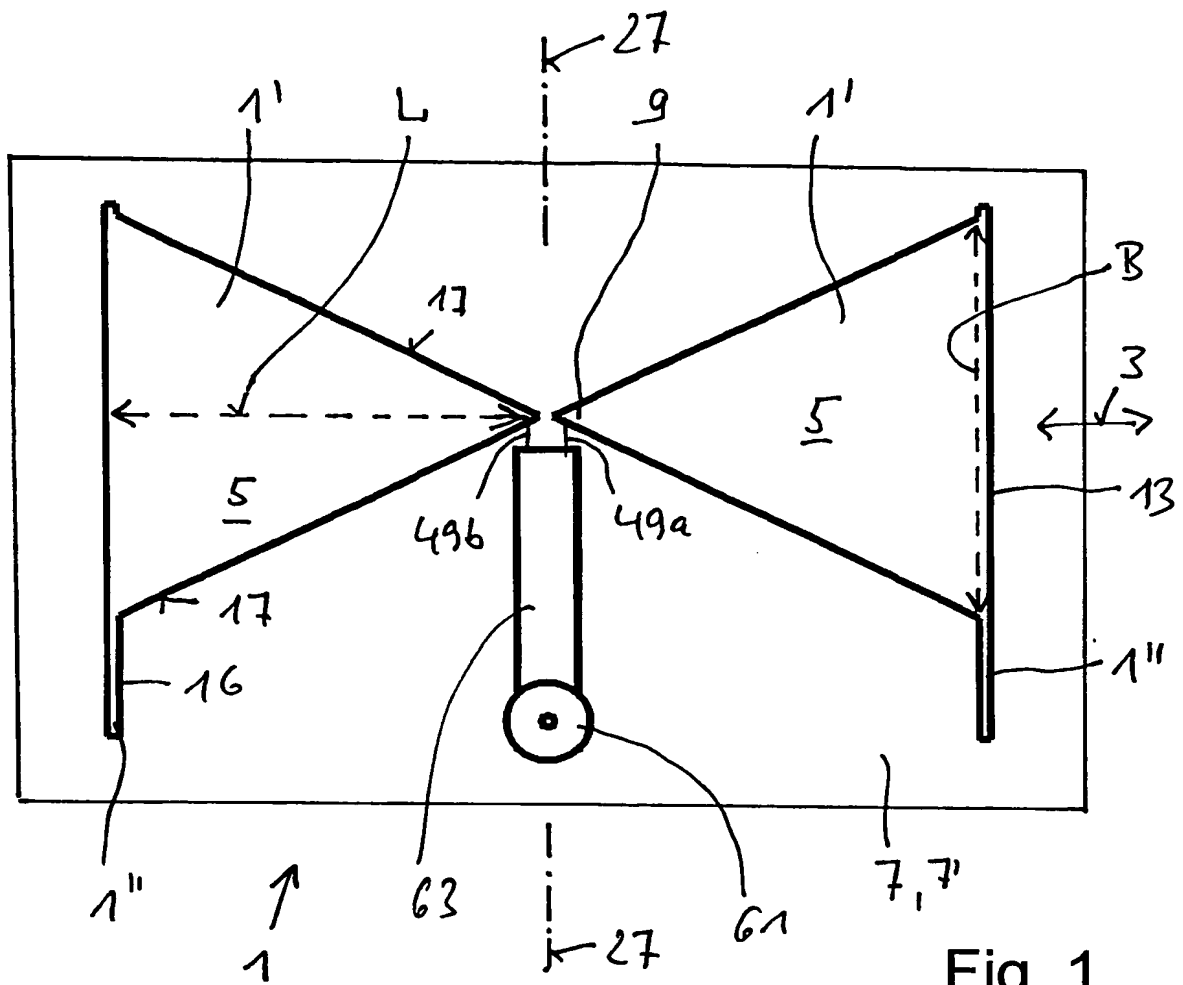
8. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übertrager aus einem Guanella-Übertrager besteht oder umfasst.

9. Antennenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Anschlussleitungen (49a, 49b) und/oder zwischen den Endbereichen (9) der Dipolhälften (1') ein Hochpass-Filter (52) geschaltet ist.

10. Antennenanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hochpass-Filter (52) zwischen den beiden Anschlussleitungen (49a, 49b) und/oder dem Endbereich (9) der Dipolhälften (1') noch vor der jeweiligen Kapazität (71a, 71b) zugeschaltet ist.

11. Antennenanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hochpass-Filter (52) zwischen den beiden Anschlussleitungen (49a, 49b) zugeschaltet ist, und zwar zwischen den jeweiligen Streckenabschnitten der Anschlussleitungen (49a, 49b), die zwischen dem Ausgang der

jeweiligen Kapazität (71a, 71b) und dem jeweils nachgeordneten Verstärker (53a, 53b) liegen.



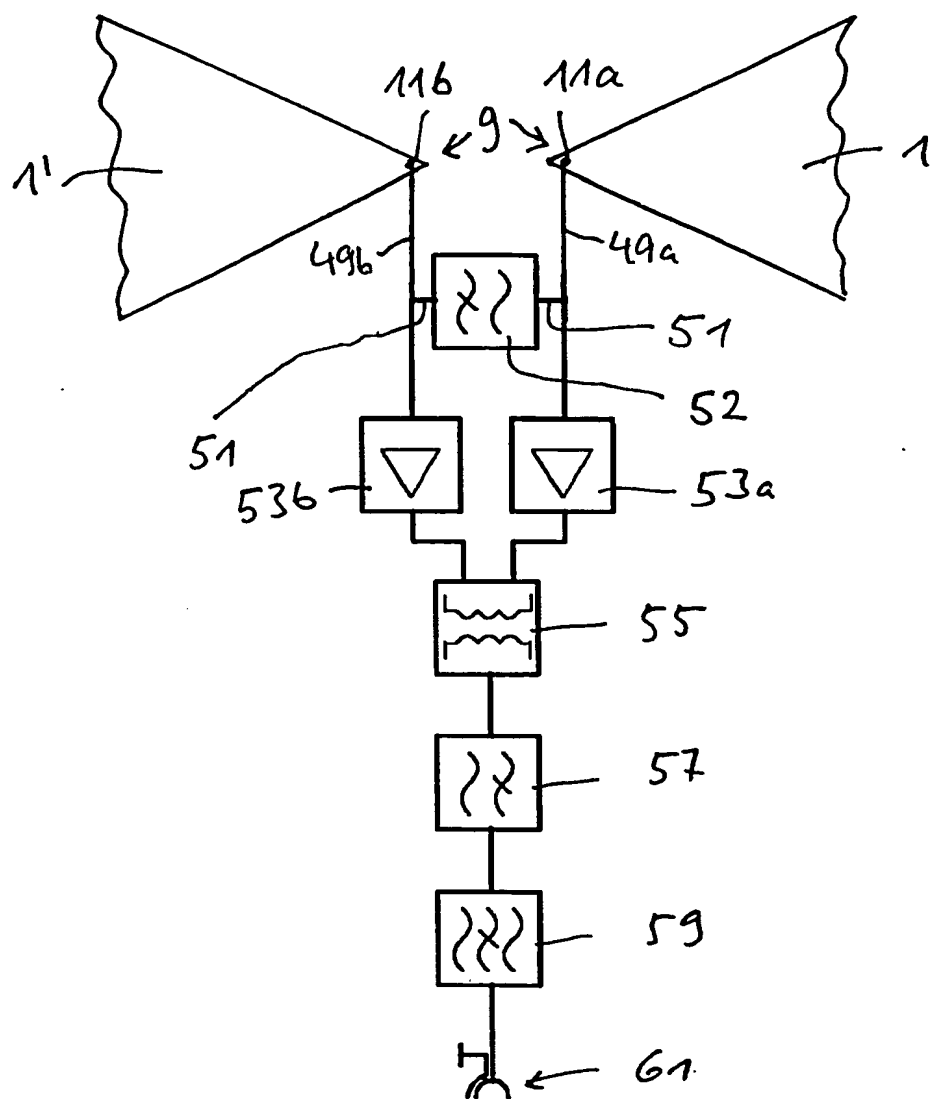


Fig. 3

3/4

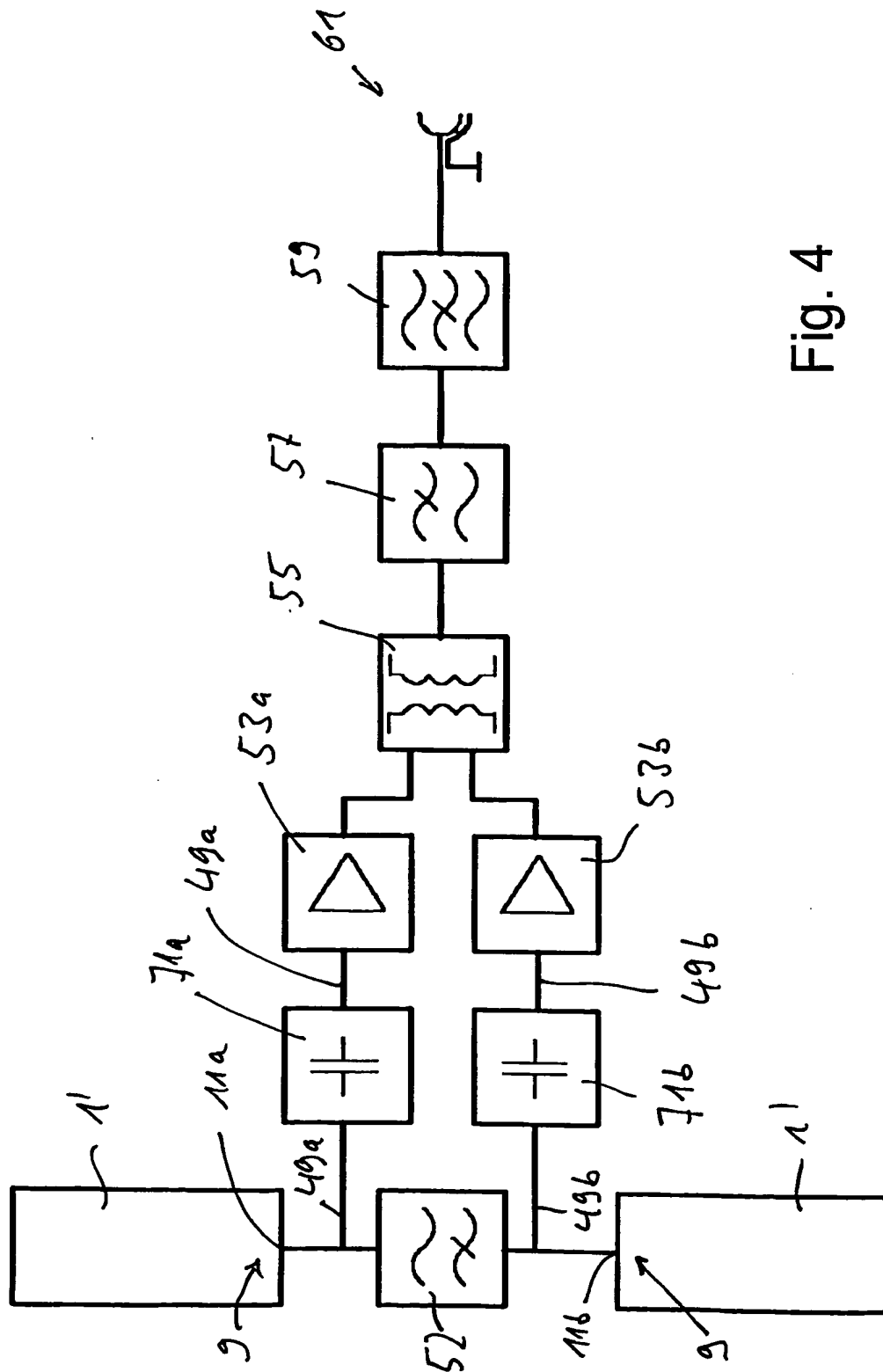


Fig. 4

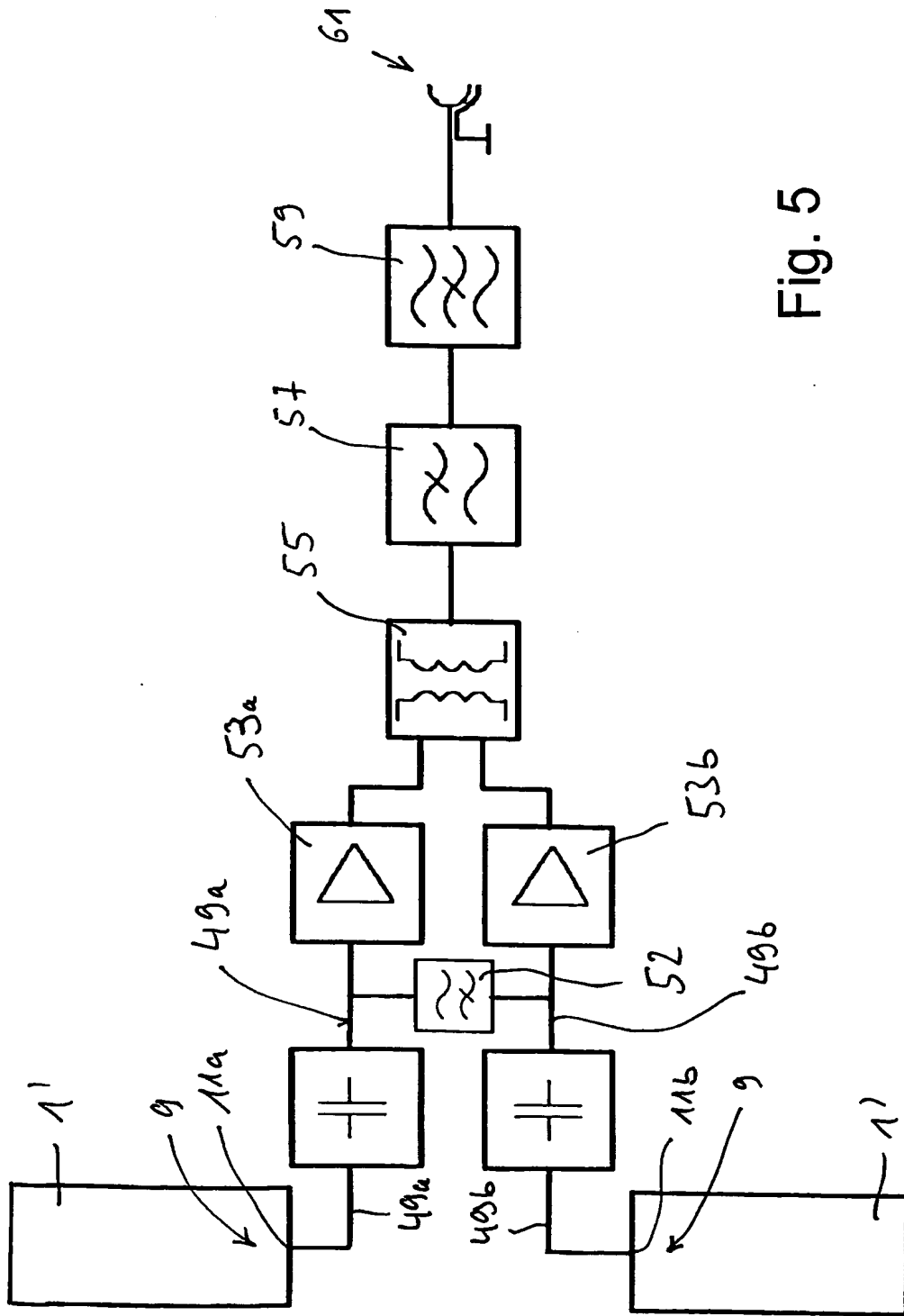


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q9/28 H01Q23/00 H01Q5/00 H01Q1/22 H01Q9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SALVATI M J: "A MINIATURE BROADBAND ANTENNA" ELECTRONIC DESIGN, PENTON PUBLISHING, CLEVELAND, OH, US, vol. 43, no. 4, 20 February 1995 (1995-02-20), page 107 XP000501541 ISSN: 0013-4872	1,6,7
Y	page 1; figure 1 --- -/-	2-5,9-11



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 January 2004

Date of mailing of the international search report

21/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jäschke, H

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intern. Application No
 PCT/EP 03/10136

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FLACHENECKER G ET AL: "AKTIVE ANTENNEN IM FREQUENZBEREICH VON 100 KHZ BIS 250 MHZ" NTZ (NACHRICHTENTECHNISCHE ZEITSCHRIFT), VDE VERLAG GMBH. BERLIN, DE, vol. 24, no. 5, 1 May 1971 (1971-05-01), pages 231-236, XP002062352 ISSN: 0027-707X Abschnitte 2.1, 2.2, 3.2 figures 2,5B,6	1,6-8
X	DE 35 04 719 A (ROHDE & SCHWARZ) 14 August 1986 (1986-08-14) page 6, line 12 - line 28; figure 1	1,6-8
X	DE 34 05 044 C (ROHDE & SCHWARZ) 29 August 1985 (1985-08-29) cited in the application abstract; figures 1,2 column 3, line 26 - line 56	1,6-8
Y	US 4 381 566 A (KANE JOHJI) 26 April 1983 (1983-04-26) abstract	2,9-11
A	EP 0 254 373 A (PORTENSEIGNE SA ;PHILIPS NV (NL)) 27 January 1988 (1988-01-27) abstract	1
Y	WO 02 067379 A (FUKUDA KOICHI ;HORIE RYO (JP); OYAMA RYUJI (JP); UBE INDUSTRIES (J) 29 August 2002 (2002-08-29) abstract	3-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10136

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3504719	A	14-08-1986	DE 3504719 A1	14-08-1986
DE 3405044	C	29-08-1985	DE 3405044 C1	29-08-1985
US 4381566	A	26-04-1983	JP 1148725 C	26-05-1983
			JP 56000753 A	07-01-1981
			JP 57040688 B	30-08-1982
			JP 56000709 A	07-01-1981
			JP 56000711 A	07-01-1981
			JP 56000712 A	07-01-1981
			CA 1152660 A1	23-08-1983
			DE 3066820 D1	12-04-1984
			EP 0021762 A1	07-01-1981
EP 0254373	A	27-01-1988	FR 2602097 A1	29-01-1988
			DE 3770533 D1	11-07-1991
			EP 0254373 A1	27-01-1988
			JP 63040401 A	20-02-1988
WO 02067379	A	29-08-2002	EP 1363360 A1	19-11-2003
			WO 02067379 A1	29-08-2002

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/10136

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01Q9/28 H01Q23/00 H01Q5/00 H01Q1/22 H01Q9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SALVATI M J: "A MINIATURE BROADBAND ANTENNA" ELECTRONIC DESIGN, PENTON PUBLISHING, CLEVELAND, OH, US, Bd. 43, Nr. 4, 20. Februar 1995 (1995-02-20), Seite 107 XP000501541 ISSN: 0013-4872	1,6,7
Y	Seite 1; Abbildung 1 --- -/--	2-5,9-11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jäschke, H

BEST AVAILABLE COPY

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FLACHENECKER G ET AL: "AKTIVE ANTENNEN IM FREQUENZBEREICH VON 100 KHZ BIS 250 MHZ" NTZ (NACHRICHTENTECHNISCHE ZEITSCHRIFT), VDE VERLAG GMBH. BERLIN, DE, Bd. 24, Nr. 5, 1. Mai 1971 (1971-05-01), Seiten 231-236, XP002062352 ISSN: 0027-707X Abschnitte 2.1, 2.2, 3.2 Abbildungen 2,5B,6 ---	1,6-8
X	DE 35 04 719 A (ROHDE & SCHWARZ) 14. August 1986 (1986-08-14) Seite 6, Zeile 12 - Zeile 28; Abbildung 1 ---	1,6-8
X	DE 34 05 044 C (ROHDE & SCHWARZ) 29. August 1985 (1985-08-29) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 56 ---	1,6-8
Y	US 4 381 566 A (KANE JOHJI) 26. April 1983 (1983-04-26) Zusammenfassung ---	2,9-11
A	EP 0 254 373 A (PORTENSEIGNE SA ; PHILIPS NV (NL)) 27. Januar 1988 (1988-01-27) Zusammenfassung ---	1
Y	WO 02 067379 A (FUKUDA KOICHI ; HORIE RYO (JP); OYAMA RYUJI (JP); UBE INDUSTRIES (J)) 29. August 2002 (2002-08-29) Zusammenfassung -----	3-5

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Patentzeichen

PCT/EP 03/10136

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3504719	A	14-08-1986	DE 3504719 A1	14-08-1986
DE 3405044	C	29-08-1985	DE 3405044 C1	29-08-1985
US 4381566	A	26-04-1983	JP 1148725 C	26-05-1983
			JP 56000753 A	07-01-1981
			JP 57040688 B	30-08-1982
			JP 56000709 A	07-01-1981
			JP 56000711 A	07-01-1981
			JP 56000712 A	07-01-1981
			CA 1152660 A1	23-08-1983
			DE 3066820 D1	12-04-1984
			EP 0021762 A1	07-01-1981
EP 0254373	A	27-01-1988	FR 2602097 A1	29-01-1988
			DE 3770533 D1	11-07-1991
			EP 0254373 A1	27-01-1988
			JP 63040401 A	20-02-1988
WO 02067379	A	29-08-2002	EP 1363360 A1	19-11-2003
			WO 02067379 A1	29-08-2002

BEST AVAILABLE COPY